

Bonifica di un riunito odontoiatrico mediante applicazione di un sistema di disinfezione a osmosi inversa e biossido di cloro

- Alessia Frabetti¹
- Gianandrea Pasquinelli²
- Sabrina Valente³
- Maria A. Bucci⁴
- Sofia Rini⁵
- Amalia Scuderi⁶
- Patrizia Farruggia⁷

¹Biologa, borsista presso Università di Ferrara, Centro Studi Inquinamento Ambienti a Elevata Sterilità

²Professore Associato Microscopia Elettronica, Università di Bologna

³Ricercatore Microscopia Elettronica, Università di Bologna

⁴Dirigente ARPA di Bologna

⁵Medico Odontoiatra Azienda Usl di Bologna

⁶Igienista, borsista presso UOC Igiene e Qualità Azienda Usl di Bologna

⁷Direttore UOC Igiene e Qualità Azienda Usl di Bologna

È stato dimostrato da numerose ricerche che i condotti idrici dei riuniti odontoiatrici sono un serbatoio di agenti microbici organizzati in una matrice polisaccaridica (biofilm) e che frequentemente l'acqua in uscita dagli strumenti collegati al riunito non rispetta i parametri microbiologici previsti per le acque destinate al consumo umano¹⁻⁴. L'esposizione di pazienti o personale sanitario ad acqua di insufficiente qualità microbiologica è contraria ai principi consolidati per il controllo delle infezioni e, per tale motivo, l'agenzia internazionale per il controllo delle infezioni, il Center for

Disease Control (CDC), dichiara esplicitamente la necessità di intervenire per migliorare la qualità dell'acqua erogata dagli strumenti collegati al riunito odontoiatrico⁵⁻⁷. Gli operatori sanitari sono esposti per molte ore lavorative ad aerosol e goccioline che si formano nel corso delle cure odontoiatriche; nel personale che opera in odontoiatria è stata rilevata la presenza di più alti titoli anticorpali nei confronti di *L. pneumophila* rispetto alla popolazione generale⁸⁻¹⁰. Il rischio per la popolazione generale è complessivamente basso, tuttavia alcuni pazienti possono esserne più soggetti di

altri^{5,6}. Per tali motivi, la prevenzione della contaminazione dell'acqua dei riuniti odontoiatrici e della presenza in essi di biofilm è particolarmente importante in una struttura pubblica nella quale, in gran parte, viene prestata assistenza a una tipologia di utenti particolarmente vulnerabili dal punto di vista socio-sanitario e si attua tramite un intervento multifattoriale basato su adesione a buone pratiche comportamentali e di gestione degli ambienti e dei riuniti odontoiatrici. Nelle 18 sedi ambulatoriali dell'Azienda Usl di Bologna sono presenti 36 diversi tipi di riuniti odontoiatrici, con sistemi di disinfezione

Riassunto

Con questo studio si è voluta valutare l'efficacia sul controllo delle cariche batteriche e della presenza di biofilm nei circuiti interni dei riuniti odontoiatrici di un sistema che consente di bypassare la rete di alimentazione tramite trattamento dell'acqua con osmosi inversa e disinfezione in continuo con ClO₂ stabilizzato. Lo studio è stato svolto sui circuiti di un riunito precedentemente alimentato con acqua di rete e sottoposto a disinfezione intermittente con ortoftalaldeide 0,55%. Le differenze riscontrate fra i due diversi sistemi di sanificazione del riunito mostrano che il sistema a biossido di cloro è stato in grado di modificare radicalmente l'andamento delle cariche microbiche nell'acqua in uscita e le caratteristiche del biofilm presente all'interno dei condotti idrici in tempi brevi. Un sistema di disinfezione continua come quello studiato è in grado di assicurare un'adeguata sanificazione dei circuiti idrici dei riuniti odontoiatrici e, per la facilità di utilizzo, incontra una maggiore compliance da parte degli operatori.

● **PAROLE CHIAVE:** contaminazione circuiti idrici dei riuniti odontoiatrici, ClO₂, biofilm.

Summary

Evaluation of a Continuous disinfection system of Dental Unit Waterlines with the employ of reverse osmosis and stabilized chlorine dioxide (ClO₂)

The aim of this study was to evaluate the efficacy on the microbial contamination and presence of biofilm in the dental unit waterlines (DUWLs) of a continuous system of disinfection, which allows to bypass main water treating it with reverse osmosis and disinfects DUWLs with stabilized chlorine dioxide (ClO₂). Previously, this dental unit was disinfected intermittently with tap water and orthophthalaldeide 0.55%. Differences between the two disinfection methods showed that ClO₂ was able to radically modify values of Total Viable Counts (TVCs) and characteristics of biofilm in a short time. A continuous disinfection system, as the one studied, is able to guarantee an adequate sanitification of DUWLs and, thanks to its user-friendliness, to meet a greater compliance of the dental personnel.

● **KEY WORDS:** DUWLs contamination, ClO₂, biofilm.

prevalentemente intermittente. Nel 2006 nella nostra struttura sono stati messi a punto protocolli di disinfezione dei circuiti idrici, procedure operative per l'adozione di misure igieniche da applicare negli ambulatori odontoiatrici, e vengono effettuati periodici controlli sui parametri microbiologici dell'acqua in uscita secondo un protocollo semestrale concordato con la sezione provinciale di Bologna dell'Agenzia Regionale Prevenzione e Ambiente (ARPA). L'obiettivo del nostro studio era quello di valutare, in termini di controllo delle cariche batteriche e della presenza di biofilm, l'efficacia di un sistema di trattamento dell'acqua in ingresso con osmosi inversa e disinfezione in continuo con ClO_2 stabilizzato (osmosi inversa + ClO_2^*) installato in un riunito precedentemente alimentato con acqua di rete e sottoposto a disinfezione intermittente con ortoformaldeide 0,55%.

Materiali e metodi

Sistemi di disinfezione

Il riunito sottoposto alla sperimentazione è stato fabbricato nel 2001, alimentato ad acqua di rete e sanificato con modalità intermittente con ortoformaldeide 0,55% (Opaster, Farmec S.r.l.) fino ai due mesi precedenti lo studio. Lo scopo era quello di valutare la capacità del sistema a osmosi inversa + ClO_2^* di bonificare i circuiti idrici di un riunito odontoiatrico. Esso utilizza il meccanismo dell'osmosi inversa per trattare l'acqua di rete in entrata, filtrando il 90% delle sostanze inorganiche e il 99,99% di quelle organiche. L'acqua filtrata viene in seguito addizionata di ClO_2 stabilizzato alla concentrazione di 0,2 ppm a opera di una pompa dosatrice; il biossido di cloro stabilizzato è solubile in acqua e va rinnovato ogni 30 giorni. Tutte le analisi statistiche sono state condotte utilizzando il software SPSS (SPSS Inc, Chicago, IL). La normalità è stata testata con il test di Wilk-Shapiro. Le differenze fra gruppi sono

state testate con i test non-parametrici di Mann-Whitney e Kruskal-Wallis. L'analisi di correlazione è stata effettuata tramite correlazione di Spearman. I risultati sono presentati come valore medio \pm deviazione standard. È considerato statisticamente significativo un valore di $p \leq 0,05$.

Campionamento delle acque

Prima dell'installazione del sistema a osmosi inversa + ClO_2^* sono stati eseguiti due prelievi per descrivere l'andamento delle cariche batteriche relative al precedente sistema di disinfezione (acqua di rete e ortoformaldeide), in modo da avere un tempo zero (T0). Dopo due mesi dall'installazione del nuovo sistema di disinfezione è iniziato il monitoraggio delle acque della durata di tre settimane, nel corso delle quali sono stati effettuati prelievi due giorni alla settimana, per tre volte al giorno (a inizio, a metà e al termine della giornata lavorativa):

- nelle prime due settimane è stato osservato l'andamento delle cariche batteriche relative al nuovo sistema di disinfezione con acqua osmotizzata e ClO_2 stabilizzato (0,20 ppm);
- nella terza settimana, in cui si è deciso di ridurre la concentrazione del biossido di cloro al di sotto di quella ottimale, è stato studiato l'andamento delle cariche batteriche in relazione alla concentrazione di ClO_2 .

In totale sono stati valutati 20 prelievi per la conta dei principali microrganismi. Prima di ogni prelievo è stato effettuato un flussaggio dell'acqua di due minuti. I campionamenti sono stati eseguiti in condizioni di asepsi e utilizzando bottiglie sterili, contenenti tiosolfato di sodio, da 1 l per i campioni da sottoporre alla ricerca di *Legionella* spp. e da 500 ml per l'esecuzione dei rimanenti parametri microbiologici. I campioni sono stati mantenuti a 4 °C fino al momento dell'analisi e comunque processati entro le 24 ore successive al campionamento.

Le analisi microbiologiche sono state eseguite dalla sezione provinciale di Bologna dell'Agenzia Regionale Prevenzione e Ambiente.

Nei campioni di acqua si sono ricercati indicatori di contaminazione ambientale e umana: Conta totale dei batteri psicofili (CBT 22 °C), Conta totale dei batteri mesofili aerobi (CBT 37 °C), *P. aeruginosa*, *Legionella* spp., Spore Clostridi solfito riduttori, *S. aureus* e Streptococchi β -emolitici.

La CBT di aerobi mesofili e psicofili è stata eseguita sul campione tal quale inoculando un volume pari a 1 ml con la tecnica dell'agar-germi, utilizzando come terreno di crescita Plate Count Agar (Biolife Italiana S.r.l. - Milano) rispettivamente a 37 °C e 22 °C, per 48 e 72 ore.

La ricerca di *Legionella* spp. è stata eseguita filtrando un volume pari a 1 litro di acqua su filtri in nylon con pori di diametro 0.22 μm (Millipore SpA - France) utilizzando una linea da vuoto¹¹. Il concentrato è stato risospeso in 10 ml di acqua distillata sterile e successivamente seminato in terreno selettivo agarizzato (Legionella MWY selective Agar, OXOID Limited - England) e incubato fino a 10 giorni a 37 °C in microaerofilia. L'identificazione di *Legionella* spp. sulle colonie sospette è stata eseguita mediante sierotipizzazione (Legionella Latex Test, OXOID Limited - England e Legionella pneumophila antisera, Biogenetics Diagnostics - Italia). L'analisi di *S. aureus*, Streptococchi β -emolitici, *P. aeruginosa* e Spore Clostridi solfito riduttori è stata eseguita filtrando un volume pari a 100 ml per ricerca, su filtri in acetato di cellulosa con porosità di 0.45 μm (Millipore SpA - France) utilizzando una linea da vuoto. I filtri sono stati successivamente posizionati su piastre di terreno agarizzato selettivo: Baird Parker Agar (Biolife Italiana S.r.l. - Milano) per la ricerca di *S. aureus*; Columbia CNA-CV Blood Agar (Biolife Italiana S.r.l. - Milano) per gli Streptococchi β -emolitici; Pseudomonas Selective Agar per *P. aeruginosa*; Sulfite

Agar per le Spore di Clostridi solfito riduttori (Bacto BBL DIFCO Microbiology - USA).

Successivamente all'incubazione avvenuta a 37 °C per 24 o 48 o 72 ore, le colonie sospette sono state identificate mediante test biochimici miniaturizzati (API Identification, bioMérieux Italia SpA - Firenze).

Campionamento del biofilm

La valutazione delle caratteristiche del biofilm e di eventuali variazioni riscontrabili prima della sperimentazione e nel corso dello studio è stata effettuata mediante analisi ultrastrutturale in microscopia elettronica a scansione (SEM).

Due campioni di 1,5 cm dei condotti idrici presenti nei cordoni della turbina e della siringa sono stati prelevati, con tecnica asettica, subito prima dell'installazione della macchina (T0). Trascorsi due mesi, durante i quali il riunito è stato alimentato con il sistema a osmosi inversa + ClO₂*, sono stati prelevati altri due campioni (T1) e, infine, altri due dopo le tre settimane di sperimentazione (T2).

I campioni sono stati in seguito processati e analizzati secondo le seguenti modalità: sono stati sezionati longitudinalmente in quattro parti con una lama da bisturi e immediatamente montati su supporti in alluminio mediante colla adesiva a base di argento; prima dell'osservazione i preparati sono stati ricoperti con un film di oro dello spessore di 30 nm in un metallizzatore Balzers MED 010; i campioni sono stati esaminati a 10-15 kV in un microscopio elettronico a scansione Philips 505.

Nel corso dell'osservazione sono stati valutati i seguenti parametri:

- la presenza di biofilm.

Le osservazioni sono state eseguite a piccolo ingrandimento (100x); in tal modo la superficie dei condotti è stata suddivisa in aree di circa 1.3 mm² e per ciascun campione sono state esaminate almeno 20 aree.

All'interno di ciascuna la presenza di biofilm è stata registrata

TABELLA 1 - CONFRONTO FRA LE CBT NEI DIVERSI PERIODI DI TEMPO (*SEMPRE ASSENTE)

	Ortoftalaldeide 0,55%	ClO ₂ (0,2 ppm)	ClO ₂ (0,02 ppm)
CBT 22 °C Media ± DS (range)	1060 ± 1329,36 (120-2 000)	16,25 ± 24,22 (1-70)	415,66 ± 581,44 (44-1500)
CBT 37 °C Media ± DS (range)	7150 ± 5444,72 (3300-11000)	28,41 ± 45,64 (2-160)	933,33 ± 752,02 (320-2200)
<i>P. aeruginosa</i> Media ± DS (range)	*	*	1,33 ± 2,16 (0-5)

indipendentemente dal suo grado di estensione all'interno di ciascuna area; i risultati sono stati espressi in percentuale (n. aree positive/n. aree totali esaminate);

- lo spessore del biofilm.

Le osservazioni sono state eseguite a medio ingrandimento (1500x) su immagini digitali utilizzando il software ImageProPlus (MediaCybernetics, <http://www.mediacy.com>). Sono stati valutati, relativamente alle aree esaminate, sia lo spessore medio che gli strati di biofilm che superavano i 3 micron di spessore;

- la presenza di biofilm friabile, cioè frammentato e poco aderente al lume dei condotti idrici;
- la presenza di aggregati di forma sferica,

costituiti da batteri in una matrice organica e sali minerali, di grandezza superiore a 50 micron.

Risultati

Campionamenti dell'acqua

Dato che in Italia e in Europa non sono presenti Linee guida (LG) specifiche per l'acqua dei riuniti odontoiatrici, si è deciso di fare riferimento alle LG dei Centers for Disease Control (CDC) e agli Statements dell'American Dental Association (ADA), che stabiliscono il limite di 500 UFC/ml per la CBT^{5,6}.

Di tutti gli indicatori di processo scelti, si è rilevata la presenza solo delle CBT a 22 °C e a 37 °C. Il loro andamento è illustrato in tabella 1.

Per quanto riguarda il sistema di disinfezione con acqua di rete e ortoftalaldeide 0,55%, i valori medi delle CBT (22 °C e 37 °C) hanno superato le 500 UFC/ml.

Con il sistema a osmosi inversa e ClO₂ stabilizzato alla concentrazione ottimale di 0,20 ppm i valori medi di CBT 22 °C e 37 °C non hanno superato il limite imposto dalle LG; invece, quando si è ridotta la concentrazione di ClO₂ fino a 0,02 ppm il valore medio di CBT 22 °C è risultato al limite del valore soglia, mentre quello di CBT 37 °C ha superato le 500 UFC/ml.

La differenza dei valori medi delle cariche batteriche tra queste due concentrazioni

“La prevenzione delle infezioni in odontoiatria si attua tramite un intervento Multifattoriale basato su adesione a buone pratiche comportamentali e di gestione degli ambienti e dei riuniti odontoiatrici: la scarsa compliance ai protocolli di disinfezione è tra le principali cause di fallimento del buon trattamento dei riuniti odontoiatrici.”

di ClO₂ è risultata statisticamente significativa (p ≤ 0,02), come quella tra il sistema disinfectante a base di ortofalaldeide e quello a base di ClO₂ (p = 0,02).

Il confronto relativo all'andamento medio delle cariche microbiche con le due differenti modalità di disinfezione mostra che i valori medi di CBT 22 °C e 37 °C sono risultati pari a 1060 UFC/ml e 7150 UFC /ml con il precedente sistema di disinfezione, e di 15,88 e 28,42 UFC/ml con il ClO₂ a 0,20 ppm (tabella 1).

Dall'analisi di correlazione è risultata statisticamente significativa la relazione tra la concentrazione di ClO₂ e i valori delle cariche batteriche (p = 0,05) e la relazione tra le diverse cariche microbiche (22 °C e 37 °C) (p = 0,01).

Campionamenti del biofilm

In figura 1 sono illustrate le immagini in SEM delle superfici di turbina e siringa nei diversi momenti della sperimentazione (T0, T1, T2). Dal punto morfologico il biofilm ha subito modifiche nel corso dello studio (tabella 2, grafico 1).

Nei campioni prelevati al T0, cioè quando il riunito era ancora alimentato con acqua di rete e ortofalaldeide, il biofilm è risultato presente nel 100% della superficie esaminata, con spessore >3µ nel 92,5% dei casi.

Lo spessore medio era pari a 2,92 µ. Inoltre, il biofilm, come conseguenza della processazione, è risultato frammentato e facilmente distaccabile dal lume dei condotti; questa friabilità è risultata presente nel 25% della superficie esaminata. Infine, sono stati osservati degli aggregati di forma sferica - probabilmente composti di batteri, matrice organica e sali minerali - di dimensioni superiori a 50 µ; questi sono risultati presenti nel 47,5% dei casi (tabella 2, grafico 1).

Al T1, i.e. a due mesi dall'installazione del sistema a osmosi inversa + ClO₂*, la presenza di biofilm si è ridotta fino al 57,5%,

TABELLA 2 - CARATTERISTICHE DEL BIOFILM			
Biofilm	T0 (%)	T1 (%)	T2 (%)
Presenza	100	57,5	57,5
>3µ	92,5	5	0
Friabilità	25	0	0
Aggregati	47,5	17,5	5
Spessore medio (µ)	2,92	0,97	0,92

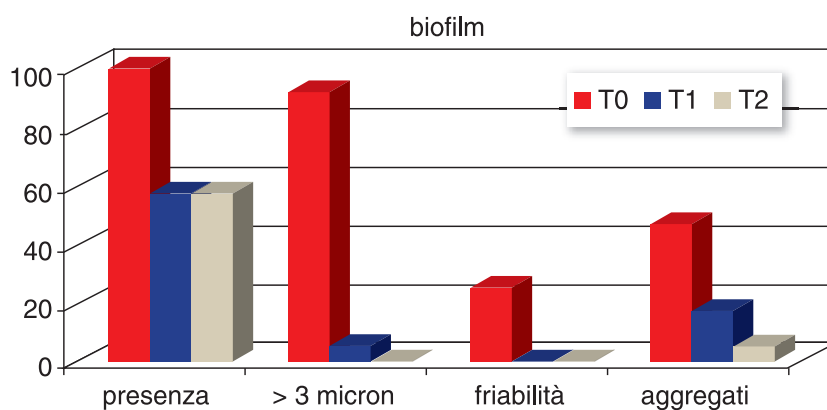


Grafico 1. Caratteristiche del biofilm.

con un abbattimento percentuale del 42,5%, e con uno spessore medio pari a 0,97 micron (abbattimento del 66,63%).

Solo nel 5% dei casi presentava uno spessore >3µ. Anche la friabilità e gli aggregati si sono ridotti, rispettivamente del 100% e del 63,15%.

Alla fine delle tre settimane (T2) lo spessore del biofilm ha mostrato un'ulteriore riduzione fino a 0,92 micron e totale scomparsa delle stratificazioni di biofilm >3 µ. Anche gli aggregati si sono ulteriormente ridotti del 71,42%.

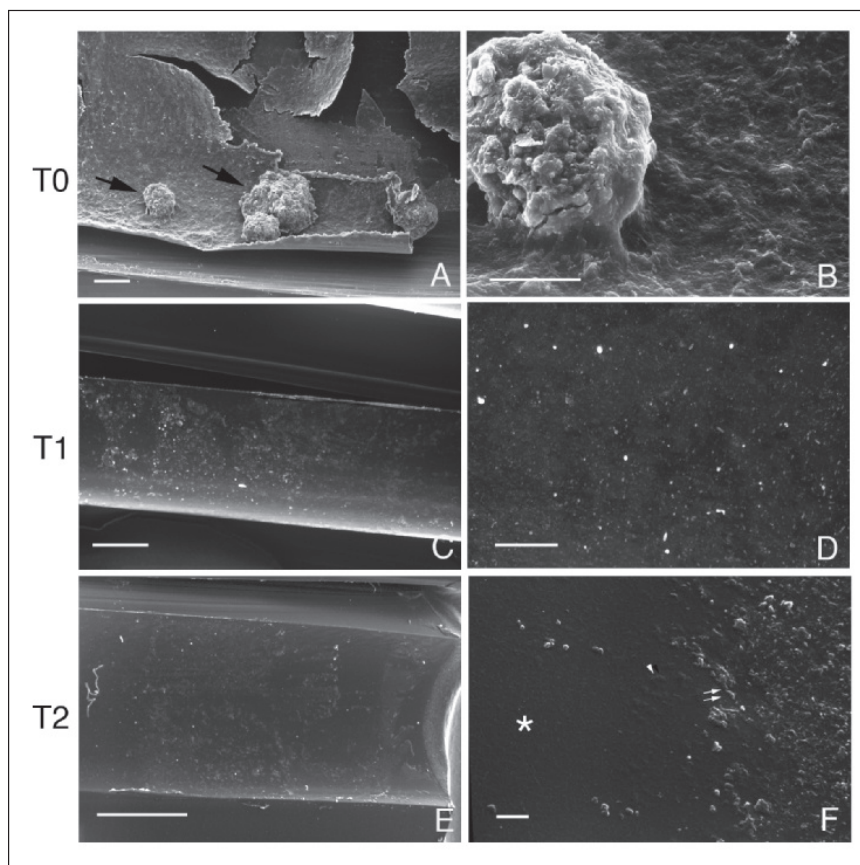
Complessivamente, dal T0 al T2 si sono ridotti la presenza di biofilm del 42,5%, il suo spessore medio del 68,37% e la presenza di aggregati dell'89,4%. Inoltre, lo spessore superiore a 3 micron e la friabilità del biofilm sono stati totalmente eliminati.

Discussione

Il riunito da noi osservato è stato alimentato con acqua di rete e sanificato con ortofalaldeide 0,55% fino a 2 mesi precedenti lo studio.

I controlli al T0, effettuati per verificare l'andamento dei parametri microbiologici e le caratteristiche del biofilm con il precedente sistema di disinfezione, hanno evidenziato elevati livelli di CBT 22 °C e 37 °C (valori medi di 1060 UFC/ml e 7150 UFC/ml, rispettivamente).

Anche l'analisi del biofilm effettuata mediante SEM ha evidenziato come lo spessore del biofilm, presente nel 100% della superficie esaminata, fosse >3µ nel 92,5% dei casi. Inoltre, come conseguenza della processazione, il biofilm è apparso frammentato e poco aderente alla



1. Esame al SEM delle superfici interne dei condotti. A) e B) Campionamento eseguito al tempo T0. I campioni risultano completamente rivestiti da uno spesso strato di biofilm che risulta frammentato e poco aderente alla superficie; sono visibili anche voluminosi aggregati di biofilm di diametro >50 micron (freccie nere), mostrati in maggior dettaglio nella figura B; Bar: A) = 100 micron; B) = 50 micron. C) e D) Campionamento eseguito al tempo T1. Dopo due mesi di trattamento con il sistema Osmosteril Attila® si apprezza una significativa riduzione della presenza e dello spessore del biofilm che appare estremamente sottile ed evidente solo nelle osservazioni eseguite a maggiore risoluzione. Bar: C) = 500 micron; D) = 50 micron. E) e F) Campionamento eseguito al tempo T2. La riduzione della concentrazione del biossido di cloro non determina variazioni significative dello spessore e della morfologia del biofilm; a maggiore ingrandimento viene illustrata una zona di transizione tra superficie "bonificata", libera da biofilm (asterisco) e superficie con residui di biofilm, costituito da batteri liberi (freccie bianche) e batteri associati a matrice organica (teste di freccia). Bar: E) = 500 micron; F) = 10 micron.

superficie dei condotti idrici. Tale friabilità potrebbe favorire il distacco di frammenti di biofilm nell'acqua e il conseguente propagarsi di colonie di microrganismi che possono iniziare un nuovo processo di produzione del biofilm in altri segmenti dei condotti idrici^{3,12}.
In seguito all'installazione del sistema a osmosi inversa + ClO₂* ha esercitato una

continua azione di miglioramento della qualità microbiologica dell'acqua in uscita e delle caratteristiche del biofilm. I valori medi delle cariche microbiche rilevati nelle prime due settimane, con una concentrazione di ClO₂ a 0,20 ppm, sono risultati pari a 16,25 per la CBT a 22 °C e 28,41 UFC/ml per la CBT a 37 °C. *P. aeruginosa* è risultato sempre assente.

Quando la concentrazione di ClO₂ si è ridotta a 0,02 ppm abbiamo verificato sia la comparsa di *P. aeruginosa* che l'aumento delle CBT fino al superamento dei limiti imposti dalle LG per quanto riguarda le cariche a 37 °C. Risulta quindi evidente l'efficacia maggiore del ClO₂ a 0,20 ppm rispetto all'ortoftalaldeide. Inoltre, avendo verificato l'esistenza di una forte correlazione tra la concentrazione del ClO₂ e le cariche microbiche, risulta evidente che l'andamento di queste ultime è strettamente legato alla concentrazione del principio attivo.

Le modifiche nell'andamento delle cariche batteriche sinora descritte rispecchiano quelle avvenute a carico del biofilm (tabella 2, grafico 1, figura 1).

Difatti, la presenza di biofilm al T1 e al T2 risultava ridotta del 42,5% (dal 100% al 57,5%); in particolare ha subito variazioni lo spessore medio del biofilm, passato da 2,92 μ a 0,97 μ (T1) e 0,92 μ (T2). Inoltre, il biofilm presente è risultato più stabile (la friabilità è passata dal 25% allo 0%), e con minori quantità di aggregati batterici, matrice organica e sali minerali (dal 47,5%, al 17,5% e infine al 5%).

Si deve sottolineare come il trattamento con ClO₂ abbia determinato la scomparsa di biofilm superiore a 3 micron (dal 92,5% allo 0%) e un abbattimento importante degli aggregati di dimensioni superiori ai 50 micron, che costituiscono la chiara evidenza della contaminazione batterica dei condotti idrici.

Verosimilmente, le differenze riscontrate nello stesso riunito con diverse modalità di trattamento sono dovute sia all'efficacia del ClO₂ che alla differente modalità di disinfezione (intermittente e continua). L'immissione intermittente di disinfettante sembra consentire, fra un ciclo e l'altro e nelle pause notturne, la crescita di microrganismi presenti all'interno dei condotti idrici e di biofilm, ostacolata, nei

Il sistema di trattamento dell'acqua in ingresso con osmosi inversa e disinfezione in continuo con Cloro stabilizzato* è efficace perché consente: 1) distacco dalla rete idrica, 2) buona compliance da parte degli operatori, 3) testata efficacia del Cloro stabilizzato nel ridurre carica microbica e biofilm.

sistemi continui, dalla persistente azione del disinfettante.

Questo sembrerebbe essere confermato da quanto osservato nella terza settimana del nostro studio: la caduta della concentrazione del ClO₂ al di sotto della soglia ottimale di 0,2 ppm ha comportato l'innalzamento delle cariche batteriche e la comparsa di *P. aeruginosa*.

Inoltre, la disinfezione continua è di più facile gestione rispetto a quella

intermittente. I tempi di ripristino fra un utente e l'altro variano fortemente: nel sistema continuo, essi sono legati soltanto alla gestione igienica dell'ambulatorio (ripristino della poltrona e dello strumentario, pulizia dell'ambiente...); viceversa, in un sistema intermittente l'operatore deve anche attivare cicli di disinfezione della durata di almeno 10 minuti.

La maggiore complessità di gestione di riuniti con sistema di disinfezione intermittente può facilmente portare il personale a commettere errori o a non applicare correttamente tutte le procedure raccomandate per una corretta gestione degli ambienti odontoiatrici.

In letteratura è riportato come non compliance ed errori tecnici siano le più verosimili cause di fallimento dei trattamenti di disinfezione dei riuniti odontoiatrici. Viceversa, i sistemi di disinfezione continua mostrano maggiore compliance da parte degli operatori, un incremento di produttività e una riduzione dei tempi di attesa.

Conclusioni

Le differenze riscontrate fra i due diversi sistemi di sanificazione del riunito - alimentato con acqua di rete e sottoposto a disinfezione intermittente con ortoftalaldeide 0,55% e sistema di by pass dalla rete di alimentazione tramite trattamento dell'acqua con osmosi inversa e disinfezione in continuo con ClO₂ stabilizzato - dimostrano che il sistema a biossido di cloro è stato in grado di modificare radicalmente l'andamento delle cariche e del biofilm in tempi brevi. Un sistema di disinfezione continua come quello studiato è in grado di assicurare un'adeguata sanificazione dei circuiti idrici dei riuniti odontoiatrici tramite un efficace distacco (By-pass) della rete idrica, una buona compliance da parte degli operatori ai protocolli di disinfezione e una testata efficacia del cloro stabilizzato nel ridurre carica microbica e biofilm.

* Osmosteril Attila®

© RIPRODUZIONE RISERVATA

Corrispondenza

Dott.ssa Patrizia Farruggia
Responsabile Area Igiene e Qualità dei Servizi Residenziali
Azienda-USL di Bologna
Ospedale Bellaria
Via Altura, 3 - 40139 Bologna
Tel.: +39 051 622 5415 (35415)

bibliografia

1. Depaola LG, Mangan D, Mills SE et al. A review of the science regarding dental unit waterlines. *J Am Dent Assoc* 2002;133:1199-1206.
2. Walker JT, Bradshaw DJ, Bennett AM, Fulford MR, Martin MV, Marsh PD. Microbial Biofilm Formation and Contamination of Dental-Unit Water Systems in General Dental Practice. *Appl Environ Microbiol* 2000;66:3363-3367.
3. Walker JT, Bradshaw DJ, Fulford MR, Marsh PD. Microbiological Evaluation of a Range of Disinfectant Products To Control Mixed-Species Biofilm Contamination in a Laboratory Model of a Dental Unit Water System. *Appl Environ Microbiol* 2003;69:3327-3332. Doi: 10.1128/AEM.69.6.3327-3332.2003.
4. Rowland BM. Bacterial contamination of dental unit waterlines: what is your dentist spraying into your mouth? *Clinical Microbiology Newsletter* 2003 May;vol 25,n.10.
5. Center for Disease Control. Guidelines for infection control in dental healthcare settings-2003. *Morbidity Mortality Wkly Rep* 2003;52(No. RR17):1-66.
6. ADA - Statement on Dental Unit Waterline. <http://www.ada.org/prof/resources/positions/statements/lines.asp> (ultimo accesso 20 gennaio 2010).
7. Mills SE. The Dental Unit Waterline Controversy: Defusing The Myths, Defining The Solutions. *J Am Dent Assoc* 2000;131:1427-1441.
8. Reinthaler FF, Mascher F, Stünzner D. Serological examinations for antibodies against *Legionella* species in dental personnel. *J Dent Res* 1988 Jun;67(6):942-3.
9. Clark A. Bacterial colonization of dental units and the nasal flora of dental personnel. *Proc Roy Soc Med* 1974;vol.67.
10. Harrel SK, Molinari J. Aerosols and splatter in dentistry. A brief review of the literature and infection control implications. *J Am Dent Assoc* 2004;135:429-437.
11. *Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana*, 5-5-2000 n. 103 - Doc. 4 Aprile 2000 - All. 2 e All. 3.
12. Wirthlin MR, Marshall GW Jr, Rowland RW. Formation and contamination of biofilms in dental unit waterlines. *J Periodontol* 2003;74(11):1595-609.